

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG TẠO MÀNG BACTERIAL CELLULOSE TỪ NGUỒN NGUYÊN LIỆU RẠ TÍM THẢO DƯỢC NHỜ VI KHUẨN *Gluconacetobacter*

Nguyễn Thị Kim Ngoan, Đinh Thị Kim Nhung

Tóm tắt: Màng cellulose vi khuẩn - Bacterial cellulose là một sản phẩm của quá trình lên men từ vi khuẩn *Gluconacetobacter*, có rất nhiều ứng dụng trong thực tiễn đời sống như làm màng bọc thực phẩm, mặt nạ dưỡng da, màng lọc nước,... Trong nghiên cứu này, chúng tôi quan tâm đến khả năng tạo màng Bacterial cellulose từ nguồn nguyên liệu rạ tím thảo dược để ứng dụng làm màng lọc nước vì rạ tím sẵn có, không tốn kinh phí, có bản chất là cellulose, qua quá trình đường hóa sẽ lên men tạo màng. Chúng tôi đã phân lập, tuyển chọn được dòng vi khuẩn *Gluconacetobacter* tạo màng Bacterial cellulose từ dịch chiết rạ tím thảo dược, tìm ra tỉ lệ thích hợp giữa thể tích nước và khối lượng rạ tím thảo dược là 20 : 1; hàm lượng đường saccharose bổ sung cho quá trình tạo màng là 5 g/1000 mL, pH 5, thời gian thu màng là 4 ngày; xây dựng được quy trình tạo màng gồm 4 bước và định hướng ứng dụng màng làm màng lọc nước.

Từ khóa: *Gluconacetobacter*, bacterial cellulose, màng lọc nước, rạ tím thảo dược.

1. MỞ ĐẦU

Màng sinh học (Bacterial cellulose; BC) do vi khuẩn *Gluconacetobacter* tạo ra có cấu trúc và đặc tính rất giống với cellulose của thực vật (Nathan & Paul, 2011). Điểm khác biệt là cellulose vi khuẩn không chứa các hợp chất cao phân tử: ligin, pectin, hemicellulose, và sáp nến. Do vậy, chúng có đặc tính vượt trội về độ dẻo dai, độ bền, chắc khỏe, độ đàn hồi (Ben-Hayyim & Ohad, 1965). Nguyên liệu dùng để nuôi *Gluconacetobacter* rất đa dạng: nước dừa già, rỉ đường, nước mía, nước vo gạo,... tuy nhiên nguyên liệu rạ tím thảo dược là một hướng đi mới. Lúa tím thảo dược Vĩnh Hòa 1 là một loại giống lúa đặc biệt có hạt lúa và rạ màu tím, có khả năng sinh trưởng phát triển tốt tại Việt Nam, có nhiều chất dinh dưỡng vượt trội, có lợi cho sức khỏe con người, rạ của cây lúa tím thảo dược có nhiều chất bổ dưỡng (Kausar et al., 2013). Lượng rơm rạ sinh ra trong mỗi vụ rất nhiều. Người dân thường đốt rơm rạ và thải chúng ra kênh mương gây ảnh hưởng trực tiếp đến môi trường. Nếu tạo được màng Bacterial cellulose từ rạ tím thảo dược để ứng dụng làm màng lọc nước sẽ nâng cao hiệu quả kinh tế, giá trị của lúa tím thảo dược và tận dụng được nguồn tài nguyên nước. Do đó, việc tiến hành nghiên cứu khả năng tạo màng Bacterial cellulose từ nguồn nguyên liệu rạ tím thảo dược nhờ vi khuẩn *Gluconacetobacter* là cần thiết và có ý nghĩa quan trọng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng: Chúng vi khuẩn có khả năng tạo màng Bacterial cellulose từ nguồn nguyên liệu rạ tím thảo dược.

Môi trường phân lập vi khuẩn (MPA): Cao thịt: 5 g; peptone: 5 g; NaCl: 5 g; thạch: 20 g; nước cất: 1000 mL, pH: 5,5 (Onwosi et al., 2017).

Môi trường Hoyer: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$: 1 g; KH_2PO_4 : 0,9 g; $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$: 0,02 g; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$: 0,25 g; KH_2PO_4 : 0,1 g; rượu etylic 99,5%: 2%, nước cất: 1000 mL (Mai Thị Hằng và nnk., 2011).

Môi trường tạo màng: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$: 2 g; saccharose: 5 g; rạ tím thảo dược: 50 g; nước cất: 1000 mL, giống ban đầu: 10%, pH: 5.

2.2. Phương pháp

Phân lập, tuyển chọn các chủng vi khuẩn *Gluconacetobacter* có khả năng tạo màng Bacterial cellulose

Từ nguồn dịch chiết rạ tím thảo dược, để lên men tự nhiên từ 10-12 ngày tạo thành một lớp màng trắng, mỏng trên bề mặt dịch nuôi cấy. Tiến hành vớt màng, phân lập tuyển chọn các chủng *Gluconacetobacter* theo phương pháp của Winogradski (Janssen et al., 2002). Sau khi phân lập được những dòng thuần tiến hành nghiên cứu một số đặc tính, nhuộm Gram, quan sát đặc điểm hình thái và cách sắp xếp tế bào.

Xác định khả năng chuyển hóa ethanol thành axit acetic

Nuôi cấy chủng vi khuẩn tuyển chọn trên môi trường bao gồm: cao nấm men: 10g, ethanol: 10 - 15% (vol/vol), nước máy: 1000 mL, pH: 6,8 - 7,0, Blue Bromophenol (BPB) 0,04%: 20 mL. Khi có mặt của axit acetic môi trường sẽ chuyển từ màu xanh sang màu vàng (Lương Đức Phẩm, 1998).

Kiểm tra hoạt tính catalase

Nhỏ một giọt H_2O_2 3% lên bề mặt khuẩn lạc, nếu thấy hiện tượng sủi bọt khí thì chủng vi khuẩn đó được coi là có hoạt tính catalase (catalase +). Ngược lại, chủng vi khuẩn đó không có hoạt tính catalase (catalase -) (Lương Đức Phẩm, 1998).

Xác định khả năng oxy hóa axit acetic

Nuôi cấy chủng vi khuẩn tuyển chọn trên môi trường bao gồm: cao nấm men: 10g, calcium acetat: 10 g, thạch: 20 g, nước máy: 1000 mL, pH: 7,0 - 7,2. Nếu xung quanh khuẩn lạc có vòng trắng sữa là phản ứng dương tính (acetat bị oxy hóa, calcium giải phóng tạo ra màu trắng sữa), nếu không là âm tính (Lương Đức Phẩm, 1998).

Xác định khả năng chuyển hóa glycerol thành dihydroxyacetone

Nuôi cấy chủng vi khuẩn tuyển chọn trên môi trường bao gồm: Glycerol: 4% (g/L); CaCO_3 : 0,3% (g/L); $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$: 0,1% (g/L); cao nấm men: 0,3% (g/L); cao ngô: 3% (g/L); H_2O : 1000 mL; pH = 5,3. Nhỏ dung dịch Fehling để kiểm tra sự tạo thành dihydroxyacetone (xuất hiện kết tủa Cu_2O màu đỏ gạch) (Lương Đức Phẩm, 1998).

Xác định khả năng tổng hợp màng Bacterial cellulose

Từ các chủng vi khuẩn tuyển chọn sơ bộ, tiến hành nuôi cấy trên môi trường dịch thể ở nhiệt độ 30 °C và theo dõi khả năng hình thành màng Bacterial cellulose. Kiểm tra khả năng bắt màu của màng bằng cách nhỏ lên đó dung dịch lugol và H₂SO₄ 60 %, màng chuyển hóa thành màu xanh lam (Lương Đức Phẩm, 1998).

Xác định khả năng tổng hợp axit bằng chuẩn độ

Chuẩn độ bằng dung dịch NaOH 0,1 N với 1-2 giọt dung dịch phenolphthalein 0,1 % trong dịch lên men. Tính số gam axit acetic tạo thành trong 10 mL dịch lên men theo công thức: $X = (V \cdot K \cdot 1000) / 10$ (Mai Thị Hằng và nnk., 2011).

Trong đó: X: Số gam axit acetic trong 1000 mL dịch lên men, V: Thể tích của NaOH 0,1N đem chuẩn độ, 10: Số thể tích đem chuẩn độ, K = 0,006.

Khảo sát ảnh hưởng của thời gian nuôi cấy đến quá trình tạo màng

Tiến hành nuôi cấy chủng vi khuẩn tuyển chọn trong môi trường tạo màng với thể tích 100 mL ở 30 °C, theo dõi sự hình thành màng tại các thời điểm 3, 4, 5, 6, 7, 8 ngày. Xác định khối lượng và độ dày của màng *Bacterial cellulose* ở từng thời điểm bằng cách vớt màng, để ráo nước trên khay nhựa khoảng 4-5 giờ ở nhiệt độ phòng, đo độ dày màng bằng thước và cân màng trên cân điện tử.

Khảo sát ảnh hưởng của pH đến quá trình tạo màng

Tiến hành nuôi cấy vi khuẩn trên môi trường tạo màng với thể tích 100 mL tại các giá trị pH: 3, 4, 5, 6, 7, 8 ở 30 °C trong thời gian lên men thích hợp nhất đã tìm được.

Phương pháp thống kê toán học và xử lý số liệu

Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần, các số liệu thu được được xử lý giá trị trung bình, phương sai,... bằng phần mềm Microsoft Office Excel theo các công thức toán học.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân lập, tuyển chọn các chủng vi khuẩn *Gluconacetobacter* có khả năng tạo màng Bacterial cellulose

Từ nguồn dịch chiết rạ tím thảo dược, chúng tôi đã phân lập được 14 chủng thuần. Khuẩn lạc của các chủng này đều hình tròn, nhô và màu trắng đục, đơn lẻ. Tiến hành nhuộm Gram các chủng vi khuẩn thu được, nhận thấy các chủng đều bắt màu hồng của thuốc nhuộm. Quan sát các tế bào dưới kính hiển vi nhận thấy các tế bào đều có dạng hình que, đứng riêng lẻ hoặc xếp thành từng chuỗi.



Hình 1. Hình thái tế bào học của chủng vi khuẩn tuyển chọn (x 1000 lần)

Xác định chủng bằng cách kiểm tra hoạt tính catalase và khả năng oxy hóa ethanol thành axit acetic, khả năng chuyển hóa glycerol thành dihydroxyacetone, khả năng sinh trưởng trên môi trường Hoyer, chúng tôi thu được 4 chủng có đặc tính được dẫn ra Bảng 1.

Bảng 1. Một số đặc tính sinh học của 4 chủng vi khuẩn tuyển chọn

Đặc điểm sinh hóa	Hiện tượng	Kết quả
Oxy hóa ethanol thành axit acetic	Môi trường chứa Blue Bromophenol chuyển sang màu vàng	+
Oxy hóa axit acetic	Xung quanh khuẩn lạc có vòng trắng sữa	+
Catalase	Sủi bọt khí	+
Hoyer	Sinh khối không phát triển	-
Chuyển hóa glycerol thành dihydroxyacetone	Xuất hiện kết tủa Cu_2O màu đỏ gạch	+

Qua kết quả nhuộm Gram và Bảng 1 chúng tôi tuyển chọn sơ bộ được 04 mẫu vi khuẩn thuộc chi (giống) *Gluconacetobacter*, họ Acetobacteriaceae kí hiệu lần lượt là *Gluconacetobacter* RT₄, RT₈, RT₁₀, RT₁₂. Theo Frateur, *Gluconacetobacter* là chủng thuộc chi *Acetobacter*, họ Pseudomonadaceae, bộ Pseudomonadales, lớp Schizomycetes. Đặc điểm phân biệt với các chủng khác trong cùng một chi thể hiện: có khả năng chuyển hóa glycerol thành dihydroxyacetone, có khả năng oxy hóa ethanol thành axit acetic, có hoạt tính catalase, không sinh trưởng trên môi trường Hoyer (Frateur, 1950).

Tiến hành nuôi cấy 04 chủng này trên môi trường dịch thể ở nhiệt độ 30 °C và theo dõi khả năng hình thành màng. Kết quả thu được 2 chủng có khả năng tạo màng Bacterial cellulose (nhỏ lên màng dung dịch lugol và H_2SO_4 60%, màng chuyển hóa thành màu xanh lam) có đặc tính nhẵn, đồng đều, dai. So sánh giữa hai chủng này thấy chủng RT₁₀ cho màng nhẵn, dai, thời gian hình thành màng khá sớm (ngày thứ 3), vì vậy chúng tôi chọn chủng RT₁₀ để làm đối tượng nghiên cứu tiếp theo.

3.2. Tỷ lệ thích hợp giữa thể tích nước và khối lượng rạ tím thảo dược

Chúng tôi tiến hành khảo sát khả năng tạo màng Bacterial cellulose trong 3 trường hợp thể tích nước ban đầu là: 150 mL, 200 mL, 250 mL với khối lượng rạ là 10 g, tương ứng với 3 công thức thí nghiệm: 6,7%, 5% và 4% rạ, bổ sung 10% chủng giống, lên men trên thể tích 100 mL, để ở nhiệt độ 30 °C sau 5 ngày. Kết quả thu được ở Bảng 2:

Bảng 2. Khả năng tạo màng trên môi trường dịch chiết rạ tím thảo dược

Mẫu	Công thức thí nghiệm (% rạ)	Đặc điểm
1	6,7	Màng dày 3mm, nặng 21 g, dai
2	5	Màng dày 2 mm, nặng 17,8 g, rất dai
3	4	Màng mỏng 1 mm, nặng 11 g, dễ rách

Đồng thời chúng tôi cũng xác định mối tương quan giữa quá trình hình thành màng Bacterial cellulose và lên men tạo axit acetic bằng cách vớt màng, tiến hành thu dịch nuôi cấy và đo hàm lượng axit acetic sinh ra của 3 mẫu (*Gluconacetobacter* thuộc nhóm vi

khuẩn acetic nên quá trình lên men tạo ra axit acetic là chủ yếu, các axit khác chiếm tỉ lệ rất nhỏ). Kết quả thu được ở bảng sau:

Bảng 3. Hàm lượng axit acetic tạo thành của 3 mẫu

Mẫu	Lượng axit acetic tạo thành (%)	δ (%)
1	2,25 \pm 0,02	0,041
2	2,41 \pm 0,02	0,036
3	2,62 \pm 0,01	0,025

Từ Bảng 2 và 3 ta thấy: hàm lượng axit acetic tạo thành tỉ lệ nghịch với độ dày màng Bacterial cellulose được sản sinh. Với khối lượng rạ là 10 g, thể tích nước 150 mL ta sẽ thu được dịch chiết có thành phần dinh dưỡng cao, các vi sinh vật sẽ sinh trưởng và phát triển nhanh vì vậy sẽ tạo ra lớp màng Bacterial cellulose ở phía trên. Tuy nhiên khi lớp màng này tương đối dày lại ngăn cản sự tiếp xúc với oxy của các vi sinh vật, kìm hãm sự phát triển. Do đó lượng oxy cung cấp cho quá trình chuyển hóa giảm, dẫn đến hiệu suất chuyển hóa rượu etylic thành axit acetic thấp và ngược lại. Với khối lượng rạ là 10 g, thể tích nước là 250 mL thì hiệu suất tạo thành axit acetic cao hơn. Với khối lượng rạ là 10 g, thể tích nước là 200 mL ta thu được dịch chiết có hàm lượng dinh dưỡng vừa phải, phù hợp với nhu cầu sinh trưởng và phát triển của các vi sinh vật.

3.3. Hàm lượng đường saccharose bổ sung cho quá trình lên men tạo màng

Để màng Bacterial cellulose tạo ra từ dịch chiết rạ tím thảo được dày hơn và tốt hơn chúng tôi bổ sung thêm đường saccharose cho dịch chiết với hàm lượng 1 g, 2 g, 3 g, 4 g, 5 g, 6 g, 7 g trên 1.000 mL, thể tích lên men: 100 mL, các thành phần khác như kết quả ở trên, để ở 30 °C trong 5 ngày. Chúng tôi chọn đường saccharose vì nó là một loại đường đôi, khi bị thủy phân sẽ tạo ra α -glucose và β -fructose, đều là những loại đường đơn rất dễ hấp thụ với vi khuẩn. Kết quả thu được như Bảng 4:

Bảng 4. Hàm lượng đường saccharose bổ sung cho quá trình lên men tạo màng

Khối lượng đường saccharose (g)	Đặc điểm
1	Màng dày khoảng 2 mm, nặng 18 g, dai
2	
3	
4	Màng dày khoảng 2 mm, nặng 19,1 g, dai
5	Màng dày 2,5 mm, nặng 20,5 g, dai và nhăn
6	Màng dày 1,5 mm, nặng 18,4 g, dai
7	Màng dày 1,5 mm, nặng 17,2 g, dễ rách

Bảng 4 cho thấy: Với hàm lượng đường saccharose là 4 g thì khối lượng màng Bacterial cellulose thấp bởi vì trong quá trình lên men chỉ có khoảng 50% hàm lượng đường tham gia vào hình thành màng Bacterial cellulose, phần còn lại cung cấp cho hoạt động sống của tế bào, do đó nguồn cacbon nhỏ dịch nuôi cấy sẽ không đủ cung cấp cho nhu cầu sống của tế bào vi khuẩn, nên lượng cellulose được sản sinh ra ít. Ngược lại, hàm lượng saccharose cao (6, 7 g) vi khuẩn sẽ không sử dụng hết, lượng đường thừa sẽ được chuyển hóa thành axit gluconic làm cho pH môi trường giảm, ức chế quá trình sinh tổng hợp cellulose, tốc độ tạo màng bacterial cellulose giảm và chất lượng màng không đảm

bảo. Với hàm lượng đường saccharose là 5 g thì màng dày, dai và khối lượng màng lớn nhất - việc tạo màng Bacterial cellulose hiệu quả nhất.

3.4. Ảnh hưởng của thời gian nuôi cấy đến quá trình lên men tạo màng

Sau khi tiến hành thí nghiệm chúng tôi thu được kết quả thể hiện ở Bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của thời gian nuôi cấy đến quá trình lên men tạo màng

STT	Ngày	Đặc điểm	Khối lượng ($\bar{X} \pm m$ (g))	δ (%)
1	3	Màng mỏng, trong, nhẵn	12,5 ± 0,29	0,5
2	4	Màng xấp xỉ 1 - 2 mm, dai, nhẵn	18 ± 0,44	0,75
3	5	Màng xấp xỉ 3 mm, dai, nhẵn	19,7 ± 0,4	0,7
4	6	Màng xấp xỉ 4 mm, lơ lửng trong dung dịch	21,5 ± 0,36	0,62
5	7	Màng 4 - 5 mm, lơ lửng trong dung dịch	22,63 ± 0,23	0,4
6	8	Màng xấp xỉ 5 mm, chìm gần sát đáy bình dung dịch	23,8 ± 0,35	0,6

Như vậy khối lượng màng Bacterial cellulose của chủng RT₁₀ tăng dần theo thời gian nuôi cấy. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Elham Esmaeel Al-Shamary, Amir Khalaf Al- Darwash (2013). Để thu màng dai, nhẵn, dày 2 mm chúng tôi chọn thu màng ở thời điểm ngày thứ 4.

3.5. Ảnh hưởng của pH đến quá trình lên men tạo màng

Sau khi tiến hành thí nghiệm chúng tôi thu được kết quả thể hiện ở Bảng 6.

Bảng 6. Ảnh hưởng của pH đến quá trình lên men tạo màng

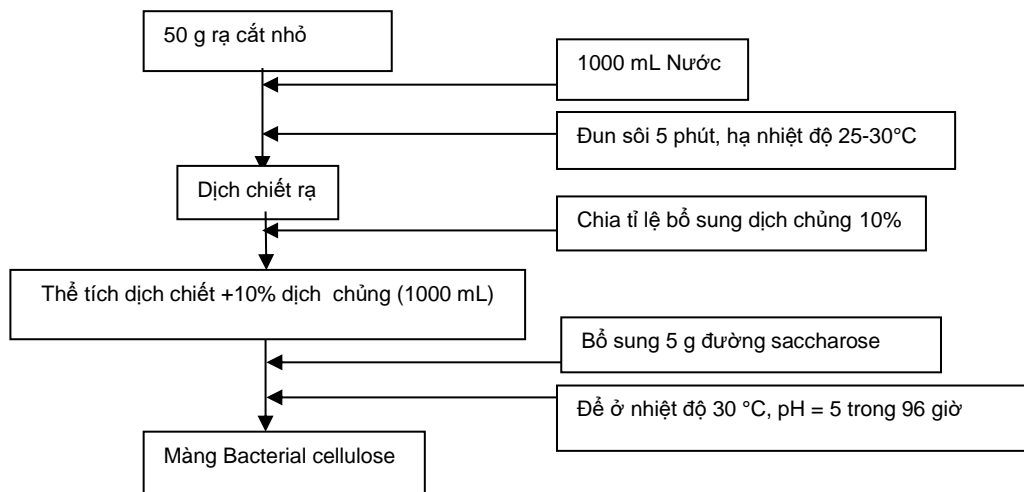
STT	pH	Đặc điểm	Khối lượng ($\bar{X} \pm m$ (g))	δ (%)
1	3	Màng mỏng xấp xỉ 1 mm, trong, nhẵn	11,5 ± 0,36	0,5
2	4	Màng xấp xỉ 2 - 4 mm, dai, nhẵn	17,5 ± 0,4	0,7
3	5	Màng xấp xỉ 2 - 4 mm, dai, nhẵn	18,8 ± 0,38	0,66
4	6	Màng xấp xỉ 2 - 4 mm, dai, nhẵn	18,3 ± 0,18	0,31
5	7	Màng xấp xỉ 2 - 4 mm, dai, nhót	17,1 ± 0,36	0,5
6	8	Màng không hình thành	-	-

Từ kết quả thí nghiệm nhận thấy: Tại các giá trị pH khác nhau khối lượng màng thu được là khác nhau. Song song với quá trình tổng hợp cellulose, *Gluconacetobacter* còn tổng hợp cả cellulase. Khi cellulase tạo ra càng nhiều thì khả năng polymer hóa tạo cellulose của vi khuẩn càng giảm. Khi pH cao (pH > 5) lượng cellulase tạo ra nhiều hơn làm cellulose giảm. Khi pH thấp (pH < 5) cellulase tạo ra ít, sự tạo thành cellulose tăng lên. Khối lượng màng Bacterial cellulose đạt giá trị cao nhất ở pH: 5 và màng có đặc tính dai, nhẵn.

Như vậy pH: 5 phù hợp với sự sinh trưởng và phát triển của chủng vi khuẩn *Gluconacetobacter* RT₁₀ lên men tạo màng Bacterial cellulose và màng đạt giá trị tốt.

3.5. Xây dựng quy trình tạo màng Bacterial cellulose và định hướng ứng dụng màng sau thu hoạch

Chúng tôi đã tạo ra được màng Bacterial cellulose theo các tỉ lệ: khối lượng rạ: 50 g, thể tích nước: 1.000 mL, khối lượng đường saccarose bổ sung: 5 g, dịch chủng 10%. Quy trình như sau:



Sau khi thu màng bacterial cellulose chúng tôi dùng màng để bọc thực phẩm, làm màng lọc nước,... Trong nghiên cứu này chúng tôi định hướng ứng dụng làm màng lọc nước.

KẾT LUẬN

Đã phân lập được 14 chủng vi sinh vật trong đó tuyển chọn được 2 chủng vi khuẩn *Gluconacetobacter* có khả năng tạo màng Bacterial cellulose có đặc tính nhẵn, đồng đều, dai từ dịch chiết rạ tím thảo dược. Lựa chọn được môi trường tạo màng Bacterial cellulose từ dịch chiết rạ tím thảo dược theo các tỉ lệ: khối lượng rạ: 50 g, thể tích nước: 1000 ml, khối lượng đường saccharose bổ sung: 5 g, pH = 5, thời gian thu màng sau 4 ngày. Xây dựng được quy trình tạo màng bacterial cellulose và định hướng ứng dụng làm màng lọc nước sau thu hoạch.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ben-Hayyim. G, Ohad. I, 1965. Synthesis of cellulose by *Acetobacterxylinum*: VIII. On the formation and orientation of bacterial cellulose fibril in the presence of axitic polysaccharides. *The Journal of Cell Biology*, 25 (2): 191-207.
- Elham Esmaeel Al-Shamary, Amir Khalaf Al- Darwash, 2013. Influence of Fermentation Condition and Alkali Treatment on the Porosity and Thickness of Bacterial Cellulose Membranes. *The Online Journal of Science and Technology*, 3 (2): 194-203.
- Frateur J., 1950. Essai sur la systématique des *Acetobacter*. *La cellule*, Vol. 53, pp. 278 - 398.
- Janssen P. H., Yates P. S., Grinton B. E., Taylor P. M., Sait M., 2002. Improved culturability of soil bacteria and isolation in pure culture of novel members of the divisions *Axitobacteria*, *Actinobacteria*, *Proteobacteria* and *Verrucomicrobia*. *Appl. Environ. Microbiol.*, 68: 2391-2396.
- Kausar H., Ismail M. R., Saud H. M., Othman R., Habib S., 2013. Use of lignocellulolytic microbial consortium and pH amendment on composting efficacy of rice straw. *Compost Sci. Util*, 21, 121-133.
- Lương Đức Phẩm, 1998. Công nghệ vi sinh vật, Nxb. Nông nghiệp, 330.

- Mai Thị Hằng, Đinh Thị Kim Nhung, Vương Trọng Hòa, 2011. Thực hành vi sinh vật, Nxb. Đại học Sư phạm Hà Nội, 143.
- Nathan P. & Paul 2011. G. Bacterial cellulose-based materials and medical devices: current state and perspectives. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 91: 1277-1286.
- Onwosi C. O., Igbokwe V. C., Odimba J. N., Ifeanyichukwu E. E., Nwankwoala M. O., Iroh I. N., Ezeogu L. I., 2017. Composting technology in waste stabilization: on the methods, challenges and future prospects. *J. Environ. Manag.*, 190: 140 - 157.

STUDY ON GLUCONACETOBACTER PRODUCING BACTERIAL CELLULOSE FROM HERBAL PURPLE RICE STRAW

Nguyen Thi Kim Ngoan, Dinh Thi Kim Nhung

Abstract: Bacterial cellulose, which is produced by the fermentation of *Gluconacetobacter*, has a variety of uses in life. It can be used as a food covering film, skin care mask or a water filter film, etc. In this study, we attempted to find out the use of herbal purple rice straw to create Bacterial cellulose membranes which can be then used to make water filter film. Herbal purple rice straw is an available, inexpensive kind of cellulose, and it can ferment to create membranes via saccharification. The results of the study show that the strain of *Gluconacetobacter* has been isolated and selected to make *Bacterial cellulose* membranes from herbal purple rice straw, the appropriate ratio between the volume of water and the amount of herbal purple rice straw is 20 : 1, the additional content of saccharose sugar needed for the membrane forming process is 5 g/1.000 mL, pH 5, and the time length for membrane collection is 4 days. We also developed a membrane - forming process in 4 steps and suggest some recommendations for the application of membranes in producing water filter films.

Keywords: *Gluconacetobacter*, bacterial cellulose, herbal purple rice straw, water filter film.
